

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-256168

(43)Date of publication of application : 21.09.2001

(51)Int.Cl. G06F 13/12
G06F 13/38
H04L 12/28
H04L 12/40

(21)Application number : 2000-067873 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

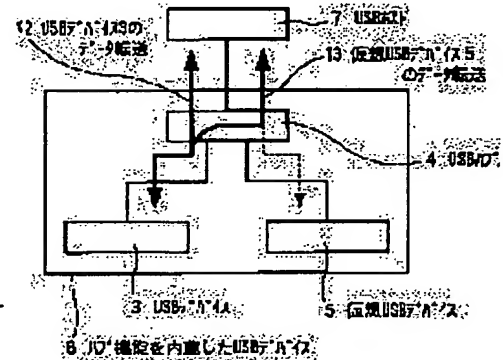
(22)Date of filing : 13.03.2000 (72)Inventor : SAKAI AKIRA

(54) USB DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a USB device capable of securing a bus band to 10.8 Mbps exceeding 8.184 Mbps which is maximum bus band width capable of being occupied in one ISO transfer for a bus band width at the time of the ISO transfer as needed in the USB device for performing ISO transfer.

SOLUTION: On this USB device 6, a register preserving the function information of a USB hub 4 and a virtual USB device 5 and software for realizing a hub function are loaded. The functions of the USB hub 4 and the virtual USB device 5 are realized by the software. A USB host 7 is made to recognize that the USB device 3 and the virtual USB device 5 are connected at the lower order of the USB hub 4 and the USB device 3 uses the bus band width respectively allocated to the two USB devices 3 and 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

TEST AVAILABLE COPY

(51) IntCl'	識別記号	F I	テームト*(参考)
G 0 6 F 13/12	3 3 0	G 0 6 F 13/12	3 3 0 C 5 B 0 1 4
13/38	3 5 0	13/38	3 5 0 5 B 0 7 7
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00	3 1 0 A 5 K 0 3 2
12/40			3 2 0 5 K 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全7頁)

(21) 出願番号 特願2000-67873(P2000-67873)

(22) 出願日 平成12年3月13日(2000.3.13)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 酒井 亮

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100068087

弁理士 森本 義弘

Fターム(参考) 5B014 EA01 EB01 EB03 GC02 GC11

GD05 GD32 GD33 GE05 GE06

HC09

5B077 AA04 AA15 AA44 DD05 NN02

5K032 AA01 BA04 CC01 DA01 DA11

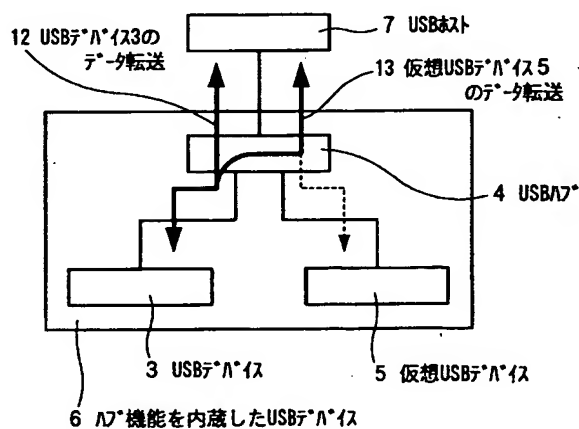
5K033 AA01 BA04 CB01 DA01 DA11

(54) 【発明の名称】 USBデバイス

(57) 【要約】

【課題】 ISO転送を行うUSBデバイスにおいて、必要に応じて、ISO転送時のバスバンド幅を、1つのISO転送で占有することのできる最大バスバンド幅である8.184Mbpsを超えて10.8Mbpsまでのバスバンドを確保することができるUSBデバイスを提供する。

【解決手段】 USBデバイス6に、USBハブ4及び仮想USBデバイス5の機能情報を保存してあるレジスタと、ハブ機能を実現するためのソフトウェアを搭載し、そのソフトウェアによってUSBハブ4と仮想USBデバイス5の機能を実現し、USBホスト7に対して、USBハブ4の下位にUSBデバイス3と、仮想USBデバイス5が接続されていると認識させ、この2つのUSBデバイス3、5にそれぞれ割り当てられたバスバンド幅を、USBデバイス3が使用する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホストであるコンピュータにUSBを介して接続され所定の機能を実現するUSBデバイスにおいて、前記USBの接続を拡張するためのハブ及び仮想的なUSBデバイスの機能情報を保存しているレジスタと、前記ハブ機能を実現するためのソフトウェアを実行する手段とを備え、前記ソフトウェアの実行により、前記ホストコンピュータに対して、前記レジスタの保存情報に基づいて、前記ハブの下位に本来のUSBデバイスの他に前記仮想的なUSBデバイスが複数接続されていると認識させ、同時に複数のデータ転送を要求するよう構成したことを特徴とするUSBデバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ホストコンピュータにUSB規格対応のUSBを介して接続され所定の機能を実現するUSBデバイスに関するものである。

【0002】

【従来の技術】Universal Serial Bus (以下、USBと表記)は、基本的に、ホストコンピュータ (以下、場合によって単にホストと表記)、ハブおよびUSBに対応したキーボードやカメラなどの周辺機器 (以下、USBデバイスと表記)で構成される (以下、このような要素で構成されるUSBの接続形態のことをトポロジと表記)。

【0003】このようなUSBにおいて、ホストは、USBでのデータ転送のスケジューリングや、USBデバイスからのデータ転送要求の制御を行なう。ハブは、USBの接続を拡張するために必要なもので、USBホストまたはUSBデバイスの下位に新たなUSBデバイスを接続する場合には、必ずハブを介して接続される。USBデバイスは、USBホストとのデータ転送を行なうことにより、さまざまな機能を実現する。

【0004】このように、USBデバイスは、USB規格対応のUSBを介してUSBホストに接続され、USBホストからの制御により所定の機能を実現する。図1は単純なUSBトポロジの構成を示すブロック図である。このUSBトポロジでは、USBホスト1に接続されているUSBデバイスとしては、USBデバイス2の1つだけであるので、この場合はハブは接続されていない。

【0005】USBでは、最大12Mbpsの高速データ転送が可能であり、また一定のデータ転送レートを保証するアイソクロナス転送 (以下、ISO転送と表記)をサポートしているため、音声データや動画データを安定して転送することが可能となっている。

【0006】次に、高速で行うISO転送について、USBを経由した動画データ転送による動画のリアルタイム再生を行なう場合を例に挙げて、以下に説明する。まず初めに、動画データの記憶装置であるUSBデバ

ス、もしくは画面を撮影するためのUSBデバイスを、USBホストであるコンピュータに接続する。

【0007】USBホストは、接続されたUSBデバイスの持つレジスタから機能情報を調査し、接続されたUSBデバイスがISO転送を行なうデバイスであること、及びそのUSBデバイスの要求するバスバンド幅を知ることができ、そのUSBデバイスがISO転送を行なうのに必要なバスバンド幅を確保することが可能であるならば、接続されたUSBデバイスに対してISO転送を発生させる。

【0008】ISO転送では、一定のデータ転送レートが保証されているため、動画は途切れることなくホストコンピュータ上で再生される。しかし、図8に示すように、USBの1つのISO転送における最大バスバンド幅は、8.184Mbpsに定められているので、それ以上のデータ転送レートの必要な動画などのデータをリアルタイムで転送することはできない。8.184Mbpsというのは、図3に示すように、USB全体のバスバンド幅である12Mbpsの69%である。

【0009】しかし、1つのUSBシステム全体においては、バス上で行われるISO転送などの周期的なデータ転送全体に対して、接続されている全てのUSBデバイス合計で、USB全体のバスバンド幅の90%、つまり、10.8Mbpsまでのバスバンド幅を割り当てることができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のようなUSBでは、ISO転送を用いることによって、高速でリアルタイム性のあるデータ転送が可能であるが、USBでの1つのISO転送に割り当てられるバスバンド幅は、8.184Mbps以下となり、1つのUSBシステム全体において、ISO転送のために確保可能な10.8Mbpsをフルに活用することはできない。

【0011】つまり、8.184Mbps以上のバスバンド幅を必要とするデバイスを開発する場合には、SCSIやIEEE1394のような他の高速通信規格に対応させなければならないが、その場合、USBにおける機器開発のノウハウを利用することはできなくなる。

【0012】さらに、現在の発売されているほとんどのパーソナルコンピュータがUSBポートを内蔵しているのに対し、SCSIやIEEE1394の接続端子を内蔵しているものは少なく、これらの接続を行なうためには、別に専用の接続用機器を購入しなければならないといった問題も出てくる。

【0013】これらの理由から、USBにおいて、ISO転送のバスバンド幅を制限を越えて大きく確保することができれば、USBを活用する上でメーカーおよびユーザーの両者にとって有用である。

【0014】本発明は、上記従来の問題点を解決するもので、ISO転送を行うUSBデバイスにおいて、必要

に応じて、ISO転送のバスバンド幅を、1つのISO転送で占有することのできる最大バスバンド幅である8.184Mbpsを超えて10.8Mbpsまでのバスバンド幅を確保することができるUSBデバイスを提供する。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために本発明のUSBデバイスは、必要に応じて、ハブ機能を実現するソフトウェアを実行して、ホストコンピュータに対して、そのハブに新たにISO転送を行うことのできるデバイスが仮想的に接続されたホストコンピュータに通知し、ISO転送を行うUSBデバイスを、下位に複数のUSBデバイスを接続することのできるハブ機能を内蔵したデバイスであるかのように認識させることにより、新たに接続された仮想デバイスに対してUSBホストから割り当てられたバスバンド幅を、仮想USBデバイスが接続されているとしている元のUSBデバイスが使用することによって、使用できるバスバンド幅を増加させることを特徴とする。

【0016】以上により、ISO転送を行うUSBデバイスにおいて、必要に応じて、ISO転送時のバスバンド幅を、1つのISO転送で占有することのできる最大バスバンド幅である8.184Mbpsを超えて10.8Mbpsまでのバスバンド幅を確保することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載のUSBデバイスは、ホストであるコンピュータにUSBを介して接続され所定の機能を実現するUSBデバイスにおいて、前記USBの接続を拡張するためのハブ及び仮想的なUSBデバイスの機能情報を保存しているレジスタと、前記ハブ機能を実現するためのソフトウェアを実行する手段とを備え、前記ソフトウェアの実行により、前記ホストコンピュータに対して、前記レジスタの保存情報に基づいて、前記ハブの下位に本来のUSBデバイスの他に前記仮想的なUSBデバイスが複数接続されていると認識させ、同時に複数のデータ転送を要求するよう構成する。

【0018】この構成によると、必要に応じて、ハブ機能を実現するソフトウェアを実行して、ホストコンピュータに対して、そのハブに新たにISO転送を行うことのできるデバイスが仮想的に接続されたホストコンピュータに通知し、ISO転送を行うUSBデバイスを、下位に複数のUSBデバイスを接続することのできるハブ機能を内蔵したデバイスであるかのように認識させることにより、新たに接続された仮想デバイスに対してUSBホストから割り当てられたバスバンド幅を、仮想USBデバイスが接続されているとしている元のUSBデバイスが使用することによって、使用できるバスバンド幅を増加させる。

【0019】本発明の実施の形態を示すUSBデバイスについて、図面を参照しながら具体的に説明する。図1は本発明を実施しない場合の従来のUSBトポロジを単純な例を用いて示し、図2は、図1の状態の本発明を実施した場合に構成されるUSBトポロジのイメージを示している。

【0020】図1のUSBトポロジにおいて、USBホスト1にはUSBデバイス2のみが接続されている。図2において、図1におけるUSBデバイス2に対応するものが、USBデバイス3、USBハブ4、仮想USBデバイス5からなるハブ機能を内蔵したUSBデバイス6である。

【0021】USBデバイス6の部分は、実際には図7のような構成になっており、USBに接続された時にUSBホストに通知するための、USBハブ及び仮想USBデバイスの機能情報を保存してあるレジスタ15、16と、ハブ機能を実現するためのソフトウェア17を持った1つのUSBデバイス14であるが、ホストに対してはハブ機能を内蔵したデバイスであると通知してあるため、USBホスト7は、USBハブ4の下位にUSBデバイス3が接続されていると認識している。そして、新たに仮想デバイスが接続されたとする場合には、仮想USBデバイス5のように、USBデバイス3と同様にUSBハブ4の下位に接続されるイメージとなる。

【0022】ここで、ハブ機能を内蔵したUSBデバイスをホストに接続した時の処理について説明する。ハブ機能を内蔵したUSBデバイス（図2の6に相当）が接続されたことを検出したUSBホスト7は、ハブ機能を内蔵したUSBデバイス6に対して、デバイスの機能情報を要求する信号を発信する。この信号に対して、ハブ機能を内蔵したUSBデバイス6は、まず最初に自身の持つUSBハブ用の機能情報を保存してあるレジスタ15の値を返す。

【0023】そして、USBハブ4の下位に新たなデバイスが接続されたことをUSBホスト7に通知し、その新たなデバイスに対しての機能情報の要求に対して、USBデバイス3の機能情報の値を返す。これで、図2のUSBトポロジのうち、USBホスト7、USBハブ4、USBデバイス3の部分の接続が構成される。

【0024】次に、そのUSBハブ4に仮想的にUSBデバイスが接続された時の処理について説明する。USBハブ4に、新たに仮想的なデバイスである仮想USBデバイス5が接続されたとした場合、USBハブ4は、その旨をUSBホスト7に通知する。USBホスト7はそれを受けて、仮想USBデバイス5の機能情報を要求する信号を発信する。この信号に対して、USBハブ4は、ハブ機能を内蔵したUSBデバイス6の持つ仮想USBデバイス5の機能情報を保存してあるレジスタ（図7の16）の値を返す。

【0025】これによって、USBホスト7は仮想US

Bデバイス5の機能を得て、USBハブ4の下位に接続されているデバイスとして、仮想USBデバイス5を認識し、その要求に従って、仮想USBデバイス5に対して、バスバンド幅を割り当てることが可能となる。

【0026】そして、データの転送状態を、図5、6を比較して説明する。なお、図5、6は図2にデータの流れを示す矢印10、11、12、13を加えたものである。まず、通常の状態、つまり仮想USBデバイス5が実デバイス18であり、USBハブ4が通常のハブ動作をしている場合には、データの転送状態は当然、図5のように、データの流れは、USBホスト7とUSBデバイス3の転送では矢印10、USBホスト7と実USBデバイス18の転送では矢印11のようになる。

【0027】それに対して、本実施の形態を用いた場合には、データの転送状態は図6のようになる。この時、USBホスト7から仮想USBデバイス5へのデータ転送13は、USBハブ4の制御ソフトウェアによって、USBデバイス3へ転送される。

【0028】そして、USBホスト7からUSBデバイス3へのデータ転送12は、そのままUSBデバイス3へ転送される。つまり、USBデバイス3は、自らに割り当てられたバスバンド幅と仮想USBデバイス5に割り当てられたバスバンド幅両方の分のデータ転送を行なうことができることになる。

【0029】逆に、USBデバイス6側からUSBホスト7へのデータ転送の場合には、データの送信元は全てUSBデバイス3であるが、USBデバイス3から転送されたデータは、USBハブ4の制御ソフトウェアによって、USBデバイス3と仮想USBデバイス5のそれぞれに割り当てられた分のバスバンド幅に分割され、USBデバイス3と仮想USBデバイス5のそれぞれからのデータ12、13としてUSBホスト7へ送信される。

【0030】よって、この場合においてもまたUSBデバイス3は、自らに割り当てられたバスバンド幅と仮想USBデバイス5に割り当てられたバスバンド幅両方の分のデータ転送を行なうことが可能となる。

【0031】ここで、上記方法を用いた場合の、USBのデータ転送の単位であるフレームにおけるバスバンド幅割り当ての状態を図4に示す。図4の場合には、USBデバイス3の要求したバスバンド幅は8.184Mbps、仮想USBデバイス5の要求したバスバンド幅は2.048Mbpsであるとしている。よって、実質的にUSBデバイス3には、10.232Mbpsのバスバンド幅が使用できることになる。

【0032】このように、1つのUSBデバイスに対して複数のISO転送を同時に実行することによって、従来のISO転送の最大バスバンド幅8である8.184Mbpsを、それを超える量のデータがISO転送可能なバスバンド幅9に増大することができる。

【0033】このように、例えばUSBマウスなどを接続することができるUSBポートを備えた従来のUSBキーボードは、内部では、図9のようにハブを持っており、その下位にキーボードとUSBポートが接続されているという構造になっているが、本実施の形態では、実際に図2のUSBハブ4や仮想USBデバイス5を内蔵するのではなく、これらの機能をソフトウェアで代行することによって、同等の構成を実現している。

【0034】この構成により、必要に応じて、ハブ機能を実現するソフトウェアを実行し、この実行によるハブ機能の制御により、ホストコンピュータに対して、そのハブに新たにISO転送を行うことのできるデバイスが仮想的に接続されたとホストコンピュータに通知し、ISO転送を行うUSBデバイスを、前述のようなUSBキーボードのように、下位に複数のUSBデバイスを接続することのできるハブ機能を内蔵したデバイスであるかのように認識させ、新たに接続された仮想デバイスに対してUSBホストから割り当てられたバスバンド幅を、仮想USBデバイスが接続されているとしている元のUSBデバイスが使用することによって、使用できるバスバンド幅を増加させることができる。

【0035】その結果、ISO転送を行うUSBデバイスにおいて、必要に応じて、ISO転送時のバスバンド幅を、1つのISO転送で占有することのできる最大バスバンド幅である8.184Mbpsを超えて10.8Mbpsまでのバスバンド幅を確保することができる。

【0036】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、必要に応じて、ハブ機能を実現するソフトウェアを実行して、ホストコンピュータに対して、そのハブに新たにISO転送を行うことのできるデバイスが仮想的に接続されたとホストコンピュータに通知し、ISO転送を行うUSBデバイスを、下位に複数のUSBデバイスを接続することのできるハブ機能を内蔵したデバイスであるかのように認識させることにより、新たに接続された仮想デバイスに対してUSBホストから割り当てられたバスバンド幅を、仮想USBデバイスが接続されているとしている元のUSBデバイスが使用することによって、使用できるバスバンド幅を増加させることができる。

【0037】そのため、ISO転送を行うUSBデバイスにおいて、必要に応じて、ISO転送時のバスバンド幅を、1つのISO転送で占有することのできる最大バスバンド幅である8.184Mbpsを超えて10.8Mbpsまでのバスバンド幅を確保することができる。

【0038】以上のように、ハブ機能の無いUSBデバイスに、ハブ及び仮想USBデバイス用の機能情報を保存するレジスタと、ハブ機能制御用のソフトウェアを搭載し、それをハブ機能内蔵のデバイスであるとホストに通知することによって、USBツリーに、仮想的に新たなデバイスを接続することができる。

【0039】そして、その仮想デバイスに対するバスバンド幅の割り当てを、仮想デバイスが接続されたハブを内蔵しているとしているUSBデバイスが使用することができる。

【0040】さらに、その方法をISO転送を行なうUSBデバイスに対して用いることによって、ISO転送時に、USBのデータ転送量を最大限に活かすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のUSBデバイスにおけるUSBトポロジの説明図

【図2】本発明の実施の形態のUSBデバイスにおけるUSBトポロジの説明図

【図3】従来のUSBデバイスを用いた場合のUSBデータ転送フレームにおけるバスバンド幅割り当ての説明図

【図4】本発明の実施の形態のUSBデバイスを用いた場合のUSBデータ転送フレームにおけるバスバンド幅割り当ての説明図

【図5】従来のUSBデバイスにおけるUSBのデータ流れの説明図

【図6】本発明の実施の形態のUSBデバイスにおけるUSBのデータ流れの説明図

【図7】ハブ機能を内蔵したUSBデバイスの構成を示すブロック図

【図8】従来のUSBデバイスにおけるISO転送時の

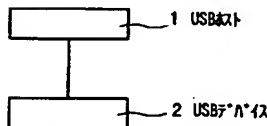
データ転送制限の説明図

【図9】ハブ機能を内蔵したUSBデバイスの一構成例を示すブロック図

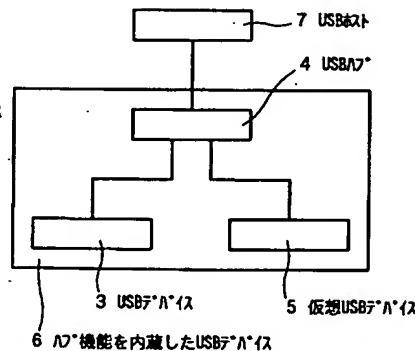
【符号の説明】

- 1 USBホスト
- 2 USBデバイス
- 3 USBデバイス
- 4 USBハブ
- 5 仮想USBデバイス
- 6 (ハブ機能を内蔵した) USBデバイス
- 7 USBホスト
- 8 (USBデバイス2が利用できる) バスバンド幅
- 9 (USBデバイス3が利用できる) バスバンド幅
- 10 (USBデバイス3のデータ転送における) データの流れ
- 11 (実USBデバイス18のデータ転送における) データの流れ
- 12 (USBデバイス3のデータ転送における) データの流れ
- 13 (仮想USBデバイス5のデータ転送における) データの流れ
- 14 (ハブ機能を内蔵した) USBデバイス
- 15 (USBハブの) 機能情報レジスタ
- 16 (仮想USBデバイスの) 機能情報レジスタ
- 17 (ハブ機能を制御するための) ソフトウェア
- 18 実USBデバイス

【図1】

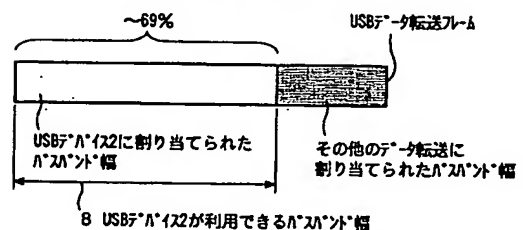


【図2】



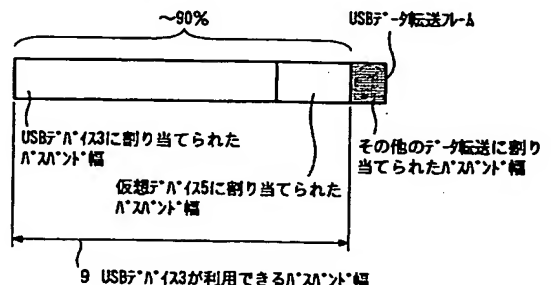
【図3】

従来の方法を用いた場合 (図1の場合)

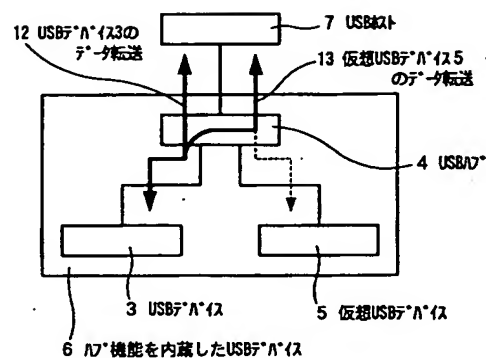


【図4】

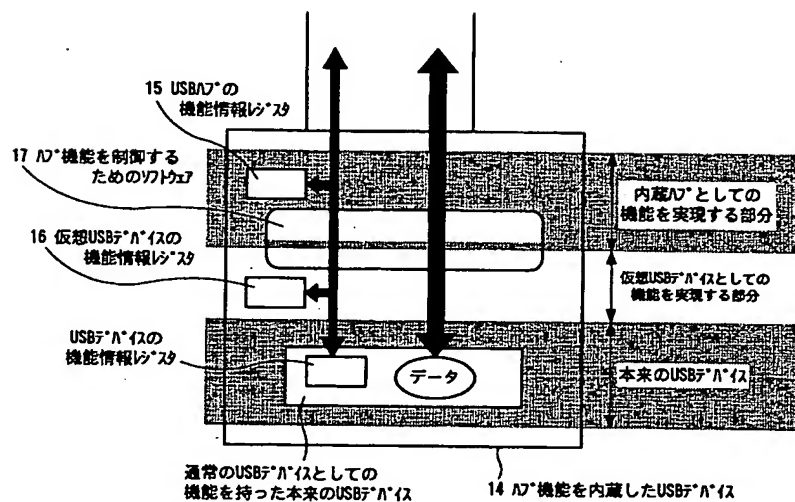
本発明を用いた場合 (図2の場合)



【図6】



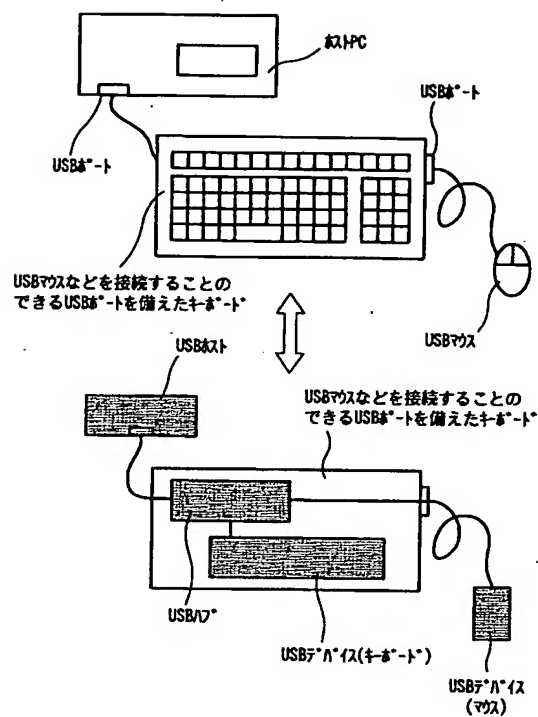
【図7】



【图8】

データ・ ペイロード	バンド幅 (Mbps)	フレームに おける占有率	最大 転送数
1	0.008	1%	150
2	0.016	1%	136
4	0.032	1%	115
8	0.064	1%	88
16	0.128	2%	60
32	0.256	3%	36
64	0.512	5%	20
128	1.024	9%	10
256	2.048	18%	5
512	4.096	35%	2
1023	8.184	69%	1
最大	12	100%	

【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked; please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.